

オリンピック東京大会一般入場者数の予測

伊勢俊正* 田中穰二**

黒田資史* 野中保雄***

はじめに

オリンピック東京大会組織委員会の黒田でございます。ご承知のように来年の10月10日から約2週間オリンピックが開かれますが、入場券については10月25日から国内・海外一斉に販売を開始します。この入場券の料金につきましては、本年3月末において決定をみましたが、実は料金を決定するに当りまして、36年の暮頃から種々検討し多くの努力を費してまいりました。

オリンピックの開催権は、I.O.C. (国際オリンピック委員会)にあります。I.O.C.は、それをJ.O.C. (日本オリンピック委員会)に委任し、J.O.C.がさらにオリンピック東京大会組織委員会にこれを委任しています。このI.O.C.が入場料金について出している条件として、オリンピックの入場料金はできるだけ安くして観客の増加をはかるという一句があります。

入場料金をきめるに当りまして、担当者として一番初めに考えなければならないのは、このI.O.C.からの要請であり、したがってこれを具体的にどのように料金の中に盛り込むかということが、どうしても解決されなければならない問題であります。そこで入場料金決定のための作業は、結局基本的にはそういったところから出発して、各種のデーターを分析・総合することとなりました。

ところで、私はこういったことには全然しろうとでございまして、たまたまこの作業を事務的にまとめただけであり、分析・総合の作業はここにおられる東洋鋼鉄の野中さんにご指導願っています。そこでこまかい内容については、そちらからお話していただくことにいたします。

ご紹介いただきました野中でございます。この作業を1年間手伝って参りましたので、この機会にご報告できることを喜んでおります。

オリンピック東京大会の一般入場者数を予測するに当りまして、これに役立つような資料としていろいろなものと考えられたわけです。まず国内でいうと第3回アジア大会が昭和33年に行なわれております。それから過去のオリンピック大会が4年ごとに開催されておりますので、そのような資料などを参考にして取り上げてみようということになりました。そこで、いろいろ検討したところ、過去のオリンピック大会については、アジア大会ほど細かいデーターはえられませんでした。アジア大会については非常にまとまったデーターがえられました(第1表参照)。これがアジア大会のときの料金別入場者数および入場券発行数であります。

このように非常に正確なデーターがありましたので、それを分析いたしました。このときにまず入場者数がどういう理由によって変わるかということ種々考えましたところ、一番基本的な

* オリンピック東京大会組織委員会事務局 昭和38年10月2日第14回研究発表会「経営科学」第7巻4号

** 法政大学工学部

*** 東洋製鉄東洋鋼鉄総合研究所

第1表 競 技 別 ・ 料 金

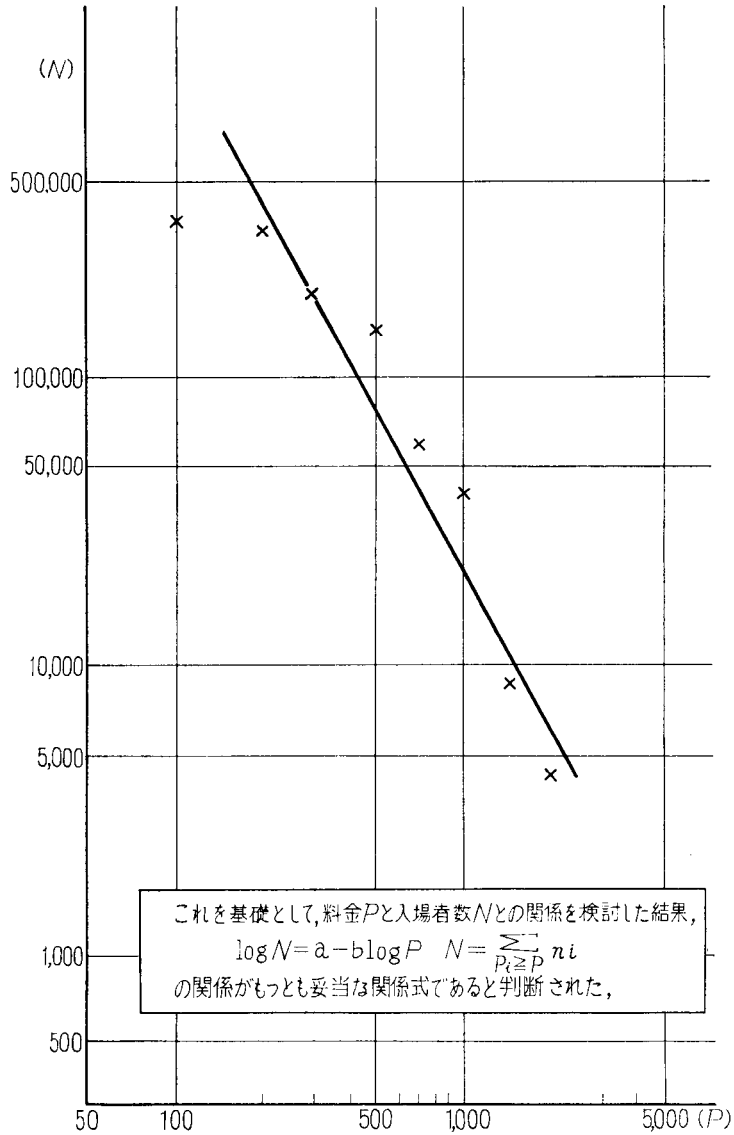
競技(会場)	券種・日数	料 金						
		3,000 円	2,000	⑤ 1,904	1,500	⑤ 1,428	1,000	⑤ 952
① 開会式 (国立競技場)	7券種×1	432 (432)	3,770 (3,794)	931 (937)			5,397 (5,428)	
② 陸上・サッカー・ホッケー (国立競技場)	6 ×3			⑤			11,610 (13,353)	2,793 (2,811)
③ 陸上・ホッケー (国立競技場)	6 ×1						3,727 (4,451)	931 (937)
④ 陸上 (国立競技場)	6 ×1						4,310 (4,451)	931 (937)
⑤ 陸上オープン・ホッケー (国立競技場)	5 ×1						2,616 (4,451)	931 (937)
⑥ 陸上オープン・サッカー (国立競技場)	5 ×1						3,331 (4,451)	931 (937)
⑦ 閉会式・陸上オープン・サッカー (国立競技場)	6 ×1				4,411 (4,451)	931 (937)		
⑧ バスケットボール (東京大育館)	5 ×8					⑤		
⑨ レスリング (後楽園アイスパレス)	6 ×3							
⑩ ボクシング (後楽園アイスパレス)	7 ×4						237 (280)	
⑪ バレーボール (駒沢バレーボールコート)	4 ×7							
⑫ 自転車・サッカー (後楽園競輪場)	5 ×4							
⑬ サッカー (後楽園競輪場)	5 ×1							
⑭ サッカー (小石川蹴球場)	5 ×5日							
⑮ 柔道 (講道館)	1 ×1							
⑯ 水 上 (東京体育館屋内プール)	3 ×4							
⑰ ウェイトリフティング (国立競技場体育館)	4 ×4						237	
⑱ 卓 球 (早大記念公堂)	4 ×7							
⑲ テニス (国立テニスコート)	3 ×6							
⑳ バドミントン (都立戸山高校)	3 ×3							
計		432	3,770		4,411		31,228	
同上の高額からの累積		432	4,202		8,613		39,841	

- (註) 1. () 内の数字は、入場券発行枚数をあらわす。
 2. ⑤は、通し券をあらわす。
 3. ⑦以下は、自由席入場券(ただし、バドミントン通し券を除く。)をあらわす。
 4. ⑬、⑲および⑳は、オリンピック東京大会で行われない。

別 入 場 者 数

900	700	600	500	436	400	375	333	300	200	166	100
			32,965 (33,100)					5,179 (5,200)	9,965 (10,000)		
	7,876 (8,328)		7,806 (7,956)					15,018 (25,200)	20,873 (31,000)		
	2,360 (2,776)		2,391 (2,652)					3,327 (8,400)	4,326 (10,900)		
	2,674 (2,776)		2,638 (2,652)					5,850 (9,400)	6,296 (10,900)		
			3,877 (5,428)					2,751 (10,400)	3,354 (13,900)		
			5,235 (5,428)					4,010 (10,400)	4,572 (9,900)		
	5,304 (5,428)		7,040 (10,400)					5,451 (10,300)	6,072 (9,500)		
			6,149 (8,224)			2,240 (2,240) (S 2)		5,928 (6,400)	18,738 (32,000)		5,787 (6,400)
	502 (684)	270 (324) (S 3)	2,164 (2,508)					1,654 (2,052)	1,999 (2,400)		3,626 (4,500)
348 (400) (S 4)	905 (1,184)		1,906 (3,344)					2,067 (2,736)	2,333 (3,200)		3,399 (6,000)
			1,058 (1,225)	1,820 (2,023) (S 5)					8,651 (17,500)		9,354 (14,000)
			604 (1,050)				352 (1,676) (S 6)	287 (2,800)	489 (10,000)		1,565 (4,000)
			201 (264)				88 (419) (S 6)	311 (700)	725 (2,500)		885 (1,000)
			1,268 (1,935)		790 (1,935) (S 7)			2,622 (18,000)	2,830 (9,750)		4,206 (6,500)
									2,352 (3,000)		
	902 (912)		5,539 (5,552)						8,022 (8,800)		
			245 (336)			204 (448) (S 8)			1,219 (2,000)		1,095 (1,200)
	963 (2,436)		5,225 (9,968)						9,904 (12,600)		1,363 (1,400)
			1,903 (3,000)						3,589 (18,000)		1,309 (3,900)
									1,529 (2,100)	432 (432) (S 9)	1,092 (1,200)
	21,486		88,214					54,455	117,838		33,681
	61,1327		149,541					203,996	321,834		355,515

ものは料金であり、料金に対してそのほかのファクターはあとに回すことにして、料金と入場者数の関係がどういう傾向を持っているかを検討したところ、第1図のように $\log N$ と $\log P$ に直線関係があることがわかりました。

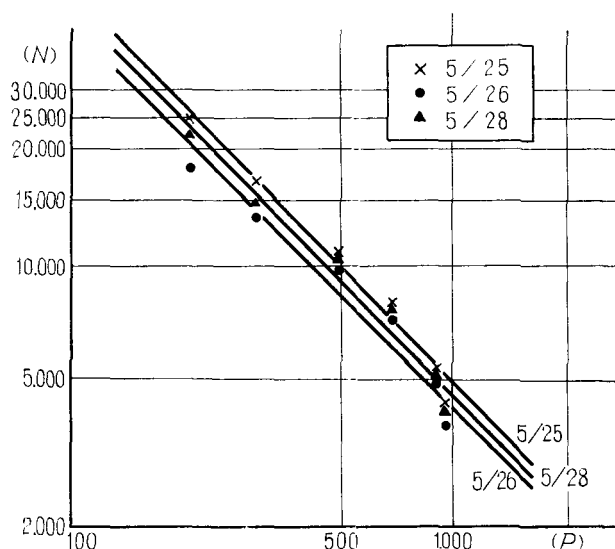


第1図 PとNの関係 (全体)

このときの N というのは、たとえば 500 円に対応する N というのは、500 円以上の入場者数を全部たしたものでございます。したがって、それよりも高額な料金を払って入場した総人員ということになります。このグラフにおいて、金額の高いほうにおいてずっと線より下に下がっておりますのは、実は 2,000円、3,000円という席は開会式だけであって、個々の種目には全然ございません。したがってほかの種目にもこういう席があったとすれば何枚かは売れているだろうということが予想されていますので、その分だけ下がってくることは当然考えられます。

それから 100円のところでも、陸上競技を主体とする国立競技場では 100円券はございませんでしたので、ここで 100円というのがあるとすれば少し多くなったであろうと考えられます。この線から離れてくるということの1つの理由はそういうふうと考えられると思います。

ただいまのグラフは全体についての問題でしたが、これを各種目別、日別、たとえば何月何日に行なわれた陸上競技についてどうであるというふうな考え方で、1イベントごとのものをまとめましたのが第2図にございます。



第2図 PとNの関係 (第1表競技②)

これは5月26日、5月27日、5月28日の3日間にわたって、陸上を主体としてサッカー、ホッケーなどを同時に開催した場合の国立競技場でのデータであります。これも今の $\log N$ と $\log P$ をとって大体直線関係があると判断されます。

各競技別にこのような回帰分析を行ないまして a 、 b という定数を求めたわけです。その表が第2表で、この表から推定されることは、 a は大体コンスタントであること、 b は競技種目によって違うということです。 b というのは、この勾配ですが、これは競技種目の人気が高いと考え

第2表 競技別回帰係数

競 技	第1表競技との関係	a	b	r	競 技	第1表競技との関係	a	b	r
開 会 式	①	19.9	1.58	-0.93	ボクシング	⑩	15.5	1.52	-0.90
陸 上	②③および④	15.2	0.98	-0.98	バレーボール	⑪	16.0	1.70	-0.93
	⑤	14.7	0.97	-0.98	未 決 定	⑫	11.6	1.04	-0.97
	⑥	15.3	1.02	-0.98	サ ッ カ ー	⑬	15.2	1.58	-0.96
閉 会 式	⑦	15.4	0.94	-0.99		⑭	14.0	1.32	-0.86
バスケットボール	⑧	14.3	1.23	-0.88	水 泳	⑮	18.6	1.93	-0.88
レスリング	⑨	15.2	1.46	-0.90	ウエイトリフティング	⑯	13.8	1.55	-0.93

られているものほど勾配が緩く、人気度の低いものほど勾配はきつくなっております。大体そういう傾向にあります。

そうして、この分析をやりましたが、実は開会式および水泳という競技は観衆も満員でした。満員ということは、予測する場合にはこれ以上収容できれば入っただろうということは考えられると思ひまして、満員になった水泳および開会式を今後の分析からはずすことにいたしました。

これは確かに a についても異常な数字が出ておひまして、何か特殊事情があったのだからということが予測できます。

そのほか、ここに未決定というのがありますが、これはサッカーと自転車が同時に開催されております。このように2種目同時に開催されたものはちょっと扱ひ方に困難を生じますので、これも全体からはずしております。それから、卓球、テニス、バドミントンが前回の競技種目表にはありましたが、この表にはございません。これはオリンピック東京大会においてこれらが開催されませんので一応分析しなかつたということでありまして。

ここでアジア大会の分析については $\log N \cdot \log P$ に大体直線関係がある。その直線関係の包配が人気に関係があるということがわかりました。それでは、その直線関係の勾配がどのようにして人気に関係しているか、この点を分析することにいたしました。

まずアジア大会の実績でえられた b の値、これは競技の人気に関係があると考えられますが、この b の値そのものを人気度と考えることも可能であります。しかしそうしたのでは東京大会の予測においては、両方で開催された種目以外には通用されない予測になってしまいます。

そこで、東京大会の各種目の b を推定するためには、アジア大会の b を何かほかの方法で表した人気度というものと関係づけておく必要があるわけです。その資料として、われわれの手に

第3表 人 気 度 E

競 技	人気度	競 技	人気度	競 技	人気度
開 会 式	8.32	ボクシング	4.43	ウェイトリフティング	3.08
水 泳	7.35	レスリング	4.16	水 球	3.06
陸 上	7.34	バレーボール	4.06	ヨ ッ ト	3.03
閉 会 式	6.27	漕 艇	3.86	自 転 車	3.02
体 操	6.04	馬 術	3.26	カ ス ー	3.02
柔 道	5.17	近代五種	3.23	射 撃	3.01
サ ッ カ ー	4.62	デモンストレーション	3.21	フエンジング	2.81
バスケットボール	4.51	ホ ッ ケ ー	3.11		

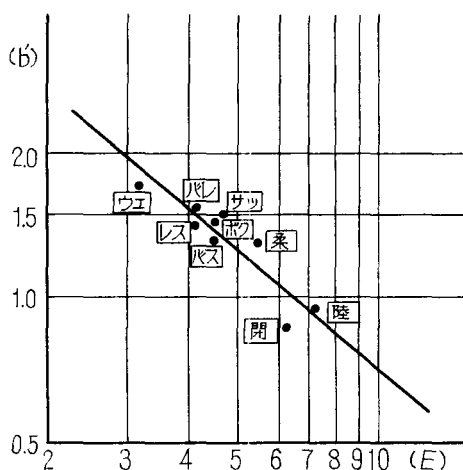
入ったのが、組織委員会の入場券部で行なった新聞、送放関係者の意向調査、それから全国高等学校体育連盟の調査、それから体協の調査したスポーツ人口、そういった資料がありましたが、その3つの相関をとってみるとかなり高いものであります。

それで、まず数字に直すのが一番簡単だという理由ですが、それによって入場券部で行なった

調査を利用することに致しました。それによって人気を数字で表現したのが第3表でございます。

そうして、第3表に出ているEと、アジア大会のときの勾配b——ただしこの場合 b' とあるのはAを完全にコンスタントときめてもう一度bを計算しなおしたものです。そのbとの間に、 $\log b = c - d \log E$ という関係が求まったわけでありませう。この式によりますと、人気度が無限大になると勾配はゼロになります。ということは、値段をいくらにしてもコンスタントな入場者が予測できるということです。それから人気度ゼロとしますと、入場者はどういうことをやってもゼロであるということになります。

それで、そのEとbの関係は、第3図にあるようにかなりよく乗っているのではないかとわれわれは考えております。



第3図 E と b の関係

そこでアジア大会の分析においては、まず人気度によってbを表現することができ、bとaの値によって料金別の入場者数を分析することができたわけでありませう。

それでは、東京大会のときにはどういうふうに考えればいいかということでありませう。競技別人気度というものは、アジア大会においては確かにこの数字で表わせましたが、東京大会においてこのままであるとは考えられませう。と申しますのは、アジア大会とオリンピック東京大会では、大会の規模そのものからして大きさが違い、全体としての人気度も高くなっているであろうということでありませう。

たとえばアジア大会の水泳の人気度が7.35であった。それでは東京大会ではこれがどのくらいになるかわかりませうが、7.35より上になるということは想像できるわけでありませう。

そこで手始めに国内の選手権大会——これは実際には外国選手の参加していない年を選んでおります。それとアジア競技大会の勾配を求めたところ、体操、バレーボールについて、アジア競技大会のほうが勾配が緩く、国内大会のほうが大きい。すなわち国内大会のほうがEが小さくて、アジア大会のほうが大きいという結果が出ております。(第4表)

さらにこれを拡張いたしますと、オリンピック東京大会においてはさらに勾配が小さくなる。

第4表 国内大会bおよび第3回アジア競技大会bの比較

競 技	国内大会 b	第3回アジア競技大会 b
体 操	1.71	1.07
バレーボール	2.74	1.70

(註) 体操は、第3回アジア競技大会で行なわれなかったが、かりに行なわれたものとして第3図から推定したものである。

ということはEが上がってくると予想できるのであります。ただ、体操については、アジア大会のデータがありませんでしたので、第3図の関係からbを推定しております。

それではオリンピック東京大会で、アジア大会よりもEが大きくなるとして、どの程度の大きさをみればいいか、この点については資料がなくて推定になりますが、これを新聞・報道・通信関係機関のオリンピック担当者の方に今までの分析を説明いたしまして、今度のオリンピック東京大会ではEの値をどのくらいに考えたらいいか予想をしてもらったわけです。その結果の倍率が第5表に出ております。この表を分析したところ、その倍率は種目別に倍率は変わらず、平均としては 1.464 ± 0.214 という数字がえられました。したがって、この際われわれとしては、あまりEを大きく推定することは危険だと考えまして、下限のほうをとって1.25を採用することにいたしました。

第5表 $\frac{EO}{EA}$ の 調 査

競技	回答者	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	平均
	EA											
陸上 (午前)	7,34	1,498	1,294	1,566	1,771	1,226	1,226	1,089	1,089			1,345
陸上 (午後)	7,34	2,179	1,566	1,702	2,179	1,771	1,362	1,362	1,302			1,678
陸上	7,34	1,839	1,430	1,634	1,975	1,499	1,294	1,226	1,226	1,158	1,430	1,471
バスケット	4,51	1,552	1,662	1,773	1,330	1,330	1,330	1,552	1,330	1,274	1,441	1,457
体操	6,04	2,317	1,572	1,655	1,407	1,324	1,324	1,490	1,490	1,117	1,241	1,494
漕艇	3,86	1,554	1,165	1,554	1,554	1,295	1,295	1,295	1,554	1,295	1,295	1,386
フェンシング	2,84	1,760	1,584	1,584	1,760	1,408	1,056	1,760	1,056	1,408	1,760	1,514
平均		1,804	1,483	1,640	1,605	1,371	1,260	1,465	1,336	1,250	1,433	1,464

推定値 1.464 ± 0.214

(註) EO; オリンピック東京大会における人気度

EA; 第3回アジア競技大会における人気度

それから、この表からもう一つ出てきましたが、これは陸上の午前・午後とありますが、午前というのは、大体陸上競技の予選を行なう予定であります。午後は決勝種目が行なわれる予定であります。この調査をやったときには、午前と午後で入れかえをするということが考えられている状態でしたので、そういう意味で午前と午後の数字が出ているわけです。この午前・午後の数字をみると、明らかに午前は倍率が低く午後は高くなっています。これが何の差であるかということとはちょっとはっきり言い切れませんが、午前は予選で午後に決勝ということが関係している

のではないかと思います。決勝の場合は $E \times 1.25$ 、さらに1割を加える。予選の場合は0.9倍とするということをこの表から導き出しております。

これで大体東京大会における人気度は1.25倍によって求まる。さらにそれが求まると先ほどの勾配 b が先ほどの回帰式から求まって、さらに元に戻しますと、入場者と料金の関係が式で表わされることとなりますが、それにさらに各種の補正が必要となったわけです。

補正としては、第1に昭和33年のデーターを基本にしているのですが、33年と39年との環境の相違というか、東京近郊の人口が変動していること。それから経済状態が変動していること。これらが関係すると思えて、これは国民経済研究会に依頼しまして、そこから出た数字をそのまま使っておりますが、人口は約1.205倍になっている。したがってアジア大会とまったく同規模のものをやったとしても1.205倍の入場者があると予測したわけです。それから経済力につきましては、1.372倍となり、これはアジア大会のときに100円の席で1,000人入ったとする。それとまったく同じものを行なったとして137円にして1,000人入るという推定ができると考えております。

それから次に、アジア大会の場合は一日通して一枚の切符で見られましたが、今度のオリンピック東京大会では、入れかえ制が採用される種目もございます。こういう場合には観客の増減があるのではないかと考えて、その点も各種データーをあたりましたが適当なデーターが見当らなくて、実際の興行関係者の意見を求めまして、その数字から午前は1日分の0.5倍、午後および夜は0.7倍になるという意見をそのまま採用しております。

それから3番目の補正としては、決種種目と予選種目の差ですが、これは先ほど申したようなこととなります。

それから競技場の大きさ、あるいは場所による問題であります。競技場の大きさが変わって同じような競技が行なわれたという例が今までにあまりございません。場所といっても大体都内の交通便利なところが主体ですので大した問題はないであろうということで、この点は補正しておりません。

それから曜日によって入場者が違うのではないかと意見も出ましたが、われわれとしては日曜日だけ料金を高くするとかいうことをやると非常に切符の販売のほうで困難が伴う。そういう意味で曜日別に料金をきめることはできない。そうすると曜日別に推定してもあまり意味がない。実際にはその必要もあつたでしようが、実はアジア大会の例を、曜日というファクターを除いて、全然無視して分析しておりますので、そのままを適用しております。

それから天候の問題ですが、これは実際に前売りとなるのがほとんどであり、その場合はたとえば来年の10月何日は雨が降るからこの日はさけておこうというわけにはいきませんので、あまり天候の影響は受けないのではないかと考えてこの点も補正はいたしません。

ただ当日売りの売上げに関しては補正を考えなければいけないということは考慮しておりません。

それから、第7番目に、同じ時間に陸上・水泳・バスケット・サッカーそのほか競技が同時に行なわれる場合があります。このときには入場者が分散するために減少するのではないかとということが考えられます。それと同じ陸上競技にしても、1日だけ行なう場合と10日間続けて行なう場合とでは、1日分の入場者は減ってくるのではないかとということが考えられます。この点につきまして、実はプロ野球のデータを利用してこの数字を出そうということで分析しましたが、プロ野球の場合カードの差が非常に大きく、その上曜日の影響が出てくる。そういうものに左右されて、あまりはっきりした結論が出てきませんでした。そこでこの補正も今回はあきらめておきます。

大体ただいまご紹介したようなことによりまして、オリンピックの人気度 E_0 というものを求め、その E から b を求めます。その b と P を使って値段と入場予想者との関係を、前のアジア大会を分析した式を使って推定いたしますと、次のような推定式になります。

$$\log b = c - d \log E_0 \quad E_0 = EA \times 1.25 \times \begin{cases} 1.1 & \text{決勝} \\ 1.0 & \text{準決勝} \\ 0.9 & \text{予選} \end{cases}$$

$$\log \frac{N}{\alpha'} = a - b \log \frac{P}{\beta} \quad \alpha' = \alpha \times \begin{cases} 1 & \text{1日} \\ 0.5 & \text{午前} \\ 0.7 & \text{午後および夜} \end{cases}$$

$$a = 6,367 \quad (\text{底}10)$$

$$c = 0,676 \quad (\text{底}10) \quad \alpha = 1,205$$

$$d = 0,828 \quad \beta = 1,372$$

そうしてその結果が第6表のようになります。

第6表は最低料金を300円にすると、夜水泳の決勝を行なった場合は45,000人集まるだろうという予想になります。そのほか最低が500円である場合、1,000円の場合の予想であります。

われわれはこの結果を利用して、会場の席割りその他、それから料金の決定にも利用しております。

以上簡単でありますのご紹介した次第であります。

第 6 表 最低料金と一般入場者数予想

競 技	料 金 タイプ	300円	500	1,000	一般用入場券 発行枚数
		水 泳	M 予	16,500	
	N 決	45,000	31,000	19,000	9,229
陸 上	MA 決	74,000	53,000	32,500	48,771
体 操	M 予	7,500	4,600	2,400	3,723
	N 決	23,000	15,500	8,600	4,343
柔 道	A	12,000	7,100	3,600	8,327
サ ッ カ ー	A 準	7,000	4,200	1,850	12,554(駒沢)
バスケットボール	M 予	1,800	1,000	400	2,346
	A 決	6,800	4,000	1,950	2,346
ボ ク シ ン グ	A 予	1,600	850	360	2,634
	N 予	4,000	2,400	1,000	2,634
レ ス リ ン グ	A 予	1,200	560	220	2,240
	N 決	4,500	2,600	1,200	2,240
バレーボール	A N	3,900	2,100	920	2,330(駒沢)
カヌー	MA 決	560	250	85	1,091

- (註) 1. M:午前 M-A-N-予-準-決- A:午後 M-A-N-予-準-決- N:夜 M-A-N-予-準-決-
2. この数字は、1回分のものである。

質 疑 応 答

問 テレビなどが大分普及しているが、人気度、入場者数にどういふ影響があるだろうか。

答 その点われわれも考えてますが、テレビが普及したことが、プラスになる面とマイナスになる面と両方考えられると思います。その点に関する実態が、時間にもせまられていてどうしてもつかめなかったため、その点考えてはいましたが、実際には数字としては何も出しておりません。